世界知的所有権機関
国際事務局

PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類7
H04L 9/14, G11B 20/10, H04N 7/167, G06F 17/60

A1

(11) 国際公開番号 WO00/22777

(43) 国際公開日 2000年4月20日(20.04.00)

(21) 国際出願番号 PCT/JP99/05704

(22) 国際出願日 1999年10月15日(15.10.99)

(30) 優先権データ
特願平10/309418 1998年10月15日(15.10.98) JP

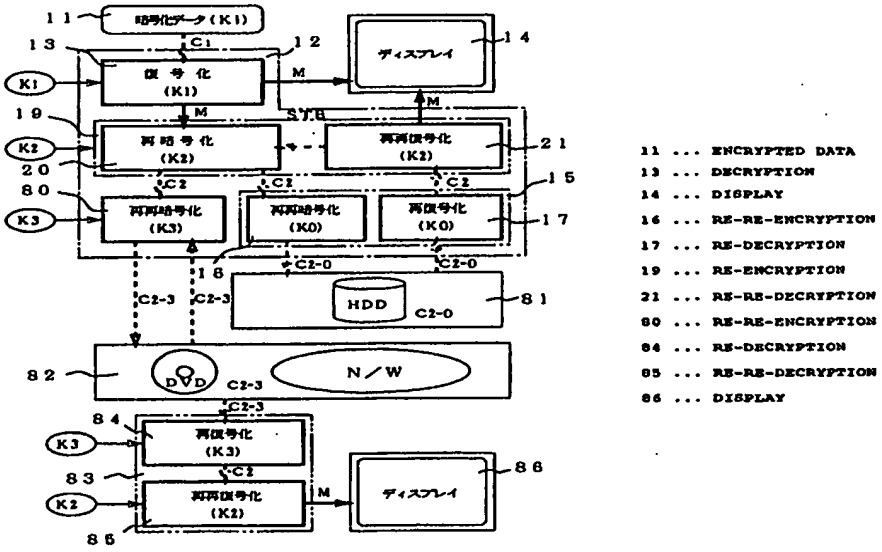
(71) 出願人（米国を除くすべての指定国について）
三菱商事株式会社(MITSUBISHI CORPORATION)[JP/JP]
〒100-8086 東京都千代田区丸の内二丁目6番3号 Tokyo, (JP)
(72) 発明者；および
(75) 発明者／出願人（米国についてのみ）
斉藤 誠(SAITO, Makoto)[JP/JP]
〒206-0012 東京都多摩市貝取2-12-6-104 Tokyo, (JP)
(74) 代理人
南條眞一郎(NANJO, Shin-ichiro)
〒101-0053 東京都千代田区神田美土代町7 南條特許事務所
Tokyo, (JP)

(81) 指定国 AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), ARIPO特許 (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM)

添付公開書類
国際調査報告書

(54)Title: METHOD AND DEVICE FOR PROTECTING DIGITAL DATA BY DOUBLE RE-ENCRYPTION

(54)発明の名称 2重再暗号化によりデジタルデータを保護する方法及び装置



(57) Abstract

A method and a device capable of protecting digital data reliably. Digital data are doubly re-encrypted by using a fixed key and a variable key. The order of using the encrypting keys is first the variable key and then the fixed key, or first the fixed key and then the variable key. The working examples are exemplified by one using a software, one using a hardware and one using a combination of a software and a hardware. The hardware can use a fixed key which has been developed for digital video. The software performs encryption/decryption in a region other than a kernel portion which cannot be used by the user so as to keep the safety of the program and the key used. Specifically, the encryption/decryption are performed by a filter driver in an I/O manager, a device driver serving as a disk driver/net driver and an RTOS utilizing an HAL. Either or both of two filter drivers on both sides of a file system driver can be used.

明 細 書

2重再暗号化によりデジタルデータを保護する方法及び装置

技術分野

本発明は、デジタルコンテンツの管理、特に著作権主張がされたデジタルコンテンツの著作権管理、デジタルコンテンツの秘密保護、を行うことによりデジタルコンテンツの流通を図りデジタルコンテンツ経済を実現する方法及び装置に関する。

背景技術

従来広く普及しているアナログコンテンツは保存，複写，加工，転送をする毎に品質が劣化するために、これらの作業によって生じる著作権の処理は大きな問題とはならなかった。しかし、デジタルコンテンツは保存，複写，加工，転送を繰り返して行っても品質劣化が生じないため、これらの作業によって生じる著作権の処理は大きな問題である。

デジタル映像・音声等のデジタルデータは放送，ＤＶＤ等によって有料でユーザに供給されることが多く、その場合に無料視聴を防止するために暗号化されて供給される。暗号化されて供給されたデジタルデータは何等かの手段によって供給された暗号鍵を用いて復号され、視聴される。復号されたデジタルデータは保存，複写あるいは転送を行っても品質が劣化することはないため、ユーザによって保存，複写あるいは転送が行われた場合には二次的な無料視聴が行われることになり、復号されたデジタルデータコンテンツの再度の利用はコンテンツ提供者の利益に反するため、再度の利用すなわち保存，複写あるいは転送の二次利用を禁止することでシステム及び機器の開発が進められてきた。

しかし、二次利用を禁止することは利用者にとってはデジタルデータコンテンツの利用が魅力の乏しいものとなり、デジタルデータコンテンツの普及を阻害す

ムは、デジタル映像コンテンツのリアルタイム送信も含むデータベースシステムにおけるデジタルコンテンツの表示（音声化を含む），保存，複写，加工，転送における著作権の管理を行うために、利用を許可する鍵の他に、著作権を管理するためのプログラム及び著作権情報を用いる。

この著作権管理プログラムは、申し込みあるいは許可内容に反する利用が行われないように監視し管理を行う。

また、この特開平７－２７１８６５号(EP0677949A2, USSN08/416037)には、デジタルコンテンツが暗号化された状態でデータベースから供給され、著作権管理プログラムによって表示・加工のときにのみ復号化され、保存，コピー，転送は再び暗号化された状態で行うことが記載されている。さらに、著作権管理プログラム自体を暗号化し、許可鍵で著作権管理プログラムを復号化し、復号化された著作権管理プログラムが著作権データの復号化及び暗号化を行うこと、データの保存及び表示以外の利用が行われた場合には操作者についての情報を含む著作権情報を原著作権情報に加えて履歴として保存することも記載されている。

特開平８－２８７０１４号(USP5867579, EP0715241A2)において著作権管理を行うためのボード，ＰＣＭＣＩＡカードあるいはＩＣカード，ＩＣの形態を有する復号／再暗号化用装置及び暗号鍵の寄託システムを提案した。またこの出願では著作権管理方法のテレビジョン会議及び電子商取引への応用についても言及した。

なお、ＵＳＰ５８０５７０６にもＩＣの形態を有する復号／再暗号化用装置が記載されている。

特開平８－２７２７４５号(USP5646999, EP0709760)において複数データを利用した加工データの原データ著作権及び加工データ著作権の保護を秘密鍵（共通鍵）方式と公開鍵方式を組み合わせて加工プログラムへのデジタル署名で申込みの正当性を確認することによって行うシステムを提案した。

特開平８－２８８９４０号(USP5740246, EP0719045A2)において、データベース，

M＝D（C，K）

という式で表現する。

また、復号化データMの再暗号化／再復号化を繰り返す場合の再暗号化は、

∀i：Ci＝E（D（Ci-1，Ki-1），Ki）　　但しiは正の整数

という式で表現し、再復号化は、

∃：M＝D（E（Ci-1，Ki-1），Ki）

という式で表現する。

第１図により、従来提案されているセットトップボックス（ＳＴＢ）の構成及びこのセットトップボックスで行われているデジタルデータ保護方法を説明する。

なお、暗号化／復号化と直接には関係がない周辺回路、例えば増幅ユニット，圧縮／伸長ユニットはこの説明において省略されている。

この図において、１はデジタル地上波放送，デジタルＣＡＴＶ放送，デジタル衛星放送等の放送手段、インターネット等のネットワーク手段あるいはＤＶＤ，ＣＤ等のデジタル保存媒体により供給されるデジタルデータであり、不正利用を防止するために第１可変鍵K1を用いて暗号化されて、

C1＝E（M，K1）

セットトップボックス２に供給される。

暗号化デジタルデータC1を供給されたセットトップボックス２では、暗号化デジタルデータC1と同じ経路あるいは暗号化デジタルデータC1と異なる経路により鍵センターから入手した第１可変鍵K1を用い、復号化ユニット３において暗号化デジタルデータC1を復号し、

M＝D（C1，K1）

得られた復号化データMがディスプレイ装置４等に出力される。

復号化データMがデジタルビデオディスクＲＡＭ（ＤＶＤ）あるいはハードディスク等の媒体に保存される場合、又はネットワークを経由して外部に転送され

図面の簡単な説明

第１図は、従来提案されているセットトップボックスの概要構成説明図である。

第２図は、セットトップボックスに適用した第１実施例の概要構成説明図である。

第３図は、セットトップボックスに適用した第２実施例の概要構成説明図である。

第４図は、パーソナルコンピュータを用いた装置に適用した第３実施例の概要構成説明図である。

第５図は、パーソナルコンピュータを用いた装置に適用した第４実施例の概要構成説明図である。

第６図は、第４実施例の詳細な説明図である。

第７図は、パーソナルコンピュータを用いた装置に適用した第５実施例の概要構成説明図である。

第８図は、第１実施例の変形である第６実施例のセットトップボックスの概要構成説明図である。

第９図は、第６実施例の変形である第７実施例のセットトップボックスの概要構成説明図である。

第１０図は、パーソナルコンピュータを用いた第８実施例の概要構成説明図である。

第１１図は、第８実施例の詳細な説明図である。

第１２図は、著作権管理装置の実施例説明図である。

第１３図は、著作権管理装置の他の実施例説明図である。

第１４図は、著作権管理装置のさらに他の実施例説明図である。

発明を実施するための最良の形態

本願発明の実施例を説明する。

第２図により本発明を適用した第１実施例であるセットトップボックス（ＳＴＢ）の構成及びこのセットトップボックスで行われているデジタルデータ保護方法を説明する。

なお、この実施例のセットトップボックスにおいても第１図に示された従来例のセットトップボックスの場合と同様に、暗号化／復号化と直接には関係がない周辺回路、例えば増幅ユニット，圧縮／伸長ユニット及び外部装置へのインターフェース装置の説明は省略されている。

この実施例が第１図に示された従来提案されているセットトップボックスと異なる点は、復号化ユニット１３と固定鍵K0を用いて暗号化／復号化を行う固定鍵方式暗号化／復号化ユニット１５の間に第２可変鍵K2を用いて暗号化／復号化を行う可変鍵方式暗号化／復号化ユニット１９が挿入されている点である。この第２可変鍵K2は外部から供給される場合とセットトップボックス内で生成される場合がある。

この図において、１１はデジタル地上波放送，デジタルＣＡＴＶ放送，デジタル衛星放送等の放送手段、インターネット等のネットワーク手段あるいはＤＶＤ，ＣＤ等のデジタル保存媒体により供給されるデジタルデータであり、不正利用を防止するために第１可変鍵K1を用いて暗号化されて、

C1＝E（M，K1）

セットトップボックス１２に供給される。

暗号化デジタルデータC1を供給されたセットトップボックス１２では、暗号化デジタルデータC1と同じ経路あるいは暗号化デジタルデータC1と異なる経路により鍵センタから入手した第１可変鍵K1を用い、復号化ユニット１３において暗号化デジタルデータC1を復号し、

M＝D（C1，K1）

され、可変鍵K2及び固定鍵K0を用いて再暗号化されたものが再保存されるように構成されることもある。

このように、固定鍵K0を用いて再暗号化する前に第２可変鍵K2を用いて再暗号化する構成により、万一固定鍵K0が知られてしまった場合でもデータは第２可変鍵K2でも暗号化されているため、さらに第２可変鍵K2を見いだして暗号化データの解読を行うことは極めて困難になる。

また、第２可変鍵K2は初めに再暗号化に使用され、固定鍵K0が再再暗号化及び再復号化に使用された後に、再再復号化に使用されるため、第２可変鍵K2の安全性が高く、かつ初めに使用されるため、暗号化データを最も強力に支配することになる。

この実施例においては、暗号化ユニット２０及び復号化ユニット２１が可変鍵方式暗号化／復号化ユニット１９に含まれ、暗号化ユニット１６及び暗号化ユニット１７が固定鍵方式暗号化／復号化ユニット１５に含まれたものについて説明したが、これらのユニット１６，１７，２０，２１が分離して設けられても良いことは当然のことである。

なお、このような動作はセットトップボックス１２内にＣＰＵとシステムバスを有するコンピュータ構成を設けることにより容易に実現することができる。

第３図により本発明を適用した第２実施例であるセットトップボックス（ＳＴＢ）の他の構成及びこのセットトップボックスで行われているデジタルデータ保護方法を説明する。

なお、この第２実施例のセットトップボックスにおいても第１図に示された従来例のセットトップボックスの場合と同様に、暗号化／復号化と直接には関係がない周辺回路、例えば増幅ユニット，圧縮／伸長ユニットの説明は省略されている。

この第２実施例のセットトップボックスが第２図に示された第１実施例のセットトップボックスと異なる点は、固定鍵K0を用いて暗号化／復号化を行う固定鍵

さらに第２可変鍵K2を用い、可変鍵方式暗号化／復号化ユニット３９の暗号化ユニット４０において復号化データMが再再暗号化され、

$\forall 0\text{-}2 : C0\text{-}2 = E\ (C0,\ K2)$

$= E\ (E\ (D\ (C1,\ K1),\ K0),\ K2)$

再再暗号化データC0-2として外部装置３８に保存あるいは転送される。

再再暗号化データC0-2が再利用される場合には、外部装置３８の保存媒体から読み出されたあるいはネットワークを経由して転送された再暗号化データC0-2が可変鍵方式暗号化／復号化ユニット３９の復号化ユニット４１において第２可変鍵K2を用いて再復号化され、

$\exists 0 : C0 = E\ (C0\text{-}2,\ K2)$

$= D\ (E\ (E\ (D\ (C1,\ K1),\ K0),\ K2)$

さらに固定鍵方式暗号化／復号化ユニット３５の復号化ユニット３７において再復号化データC0が固定鍵K0を用いて再再復号化され、

$\exists : M = D\ (C0,\ K0)$

$= D\ (E\ (D\ (C1,\ K1),\ K0)$

得られた復号化データMがディスプレイ装置３４等に出力される。

この場合安全を期するために、図中に破線で示した経路により再暗号化データC0-2が保存媒体から読み出される時に保存媒体中の再再暗号化データC0-2が消去され、固定鍵K0及び第２可変鍵K2を用いて再暗号化されたものが再保存されるように構成されることもある。

このように、固定鍵K0を用いて再暗号化する前に第２可変鍵K0を用いて再暗号化する構成により、もし固定鍵K0が知られてしまった場合でもデータは第２可変鍵K0でも暗号化されているため、さらに第２可変鍵K0を見いだして暗号化データの解読を行うことは極めて困難になる。

また、この構成は第１図に示された従来提案されているセットトップボックスの固定鍵方式暗号化／復号化ユニット３５にさらに可変鍵方式暗号化／復号化ユ

用者からの要求性能の向上に伴い、コンピュータの全体の動作を統括するオペレーティングシステムも機能向上が要求され、以前と比較してオペレーティングシステムの規模が肥大している。

このような肥大したオペレーティングシステムはオペレーティングシステム自身がその保存場所であるハードディスクの大きなスペースを占領するため、ユーザが必要とするアプリケーションプログラムあるいはデータを保存するスペースが不足がちになり、コンピュータの使い勝手が悪くなるという事態が発生する。

このような事態に対処するために、最新のオペレーティングシステムはカーネルから他のオペレーティングシステムのエミュレーション及び画面描画を行う環境サブシステムと、セキュリティサブシステム等の中枢サブシステムとをユーザに依存する部分であるサブシステム(Sub system)として取り除き、ハードウェアの相異を吸収するＨＡＬ(Hardware abstraction Layer)，スケジューリング機能，割り込み機能，Ｉ／Ｏ管理機能等の基本的部分をマイクロカーネル(Micro kernel)とし、サブシステムとマイクロカーネルの間にシステムサービスＡＰＩ(Application Programming Interface)を介在させてオペレーティングシステムを構成している。

このようにすることにより、機能変更あるいは追加によるオペレーティングシステムの拡張性が向上するとともに、用途に対応する移植が容易になる。

また、マイクロカーネルの要素をネットワーク化された複数のコンピュータに分散配置することにより、分散オペレーティングシステムを実現することが容易になる。

コンピュータはデスクトップ型あるいはノート型に代表されるパーソナルコンピュータ以外に、コンピュータ周辺機器、各種制御装置、通信機等に使用されている。その場合、各々の装置に適合するエンベデッド用の専用オペレーティングシステムとしてマン・マシン・インターフェースが重視される汎用のパーソナルコンピュータ用オペレーティングシステムと異なり、実行の早さが重視されるリ

つのプロセス中にはシステム資源を共有する一つ以上のスレッドが存在することになる。

マルチタスク方式で処理される各タスクには優先順位(Priority Spectrum)があり、一般的には３２の段階に分けられる。この場合、割り込みを行わない通常のタスクは０－１５段階に分けられるダイナミッククラス(Dynamic Classes)に区分され、割り込みを行うタスクは１６－３１段階に分けられるリアルタイムクラス(Real-Time Classes)に区分される。

割り込み処理はタイムスライスと呼ばれる割り込み可能時間（通常１０ms）を単位として行われ通常の割り込みは１０msのタイムスライスで行われている。

このような状況において、最近リアルタイムスライスと呼ばれる割り込み可能時間が１００μsであるタイムスライスが提案されたが、このリアルタイムスライスを利用すれば従来の１０msの割り込みよりも優先して割り込みが可能である。

第４図に示された第３実施例では、ソフトウェアにより行われるコンピュータによる可変鍵方式暗号化／復号化処理及び暗号鍵の管理は、ＨＡＬにおいてリアルタイムＯＳにより行われる。

この図において５１はコンピュータ内のオペレーティングシステム、５６はコンピュータからの出力を表示するディスプレイ装置、５７は固定鍵方式暗号化／復号化ユニット、５８はデジタルビデオディスク（ＤＶＤ）ＲＡＭあるいはハードディスク等のデータ保存媒体、又はネットワーク等のデータ転送装置である。

オペレーティングシステム５１はユーザ領域であるオペレーティングシステムサービス部５２，システムサービスＡＰＩ部５３，非ユーザ領域であるカーネル５４部及びＨＡＬ５５から構成され、システムサービスＡＰＩ部５３はオペレーティングシステムサービス部５２とカーネル部５４の間に配置されて、オペレーティングシステムサービス部５２とカーネル部５４を仲介する役割を果たしており、ＨＡＬ５５はオペレーティングシステム５０の最下層に配置され、ソフトウェアから見たハードウェアハードウェアの相異を吸収する役割を担っている。

オペレーティングシステムサービス部５２はアプリケーション５９，サブシス

由して外部に転送される場合は、第２可変鍵K2を用い、ＨＡＬ５５において復号化データMが強制的に再暗号化され、

∀2：C2＝E（M，K2）

＝E（D（C1，K1），K2）

さらに固定鍵方式暗号化／復号化装置５７において再暗号化データC2が固定鍵K0を用いて再再暗号化され、

∀2-0：C2-0＝E（C2，K0）

＝E（E（D（C1，K1），K2），K0）

再再暗号化データC2-0として外部装置５８に保存あるいは転送される。この可変鍵K2は外部から供給される場合とセットトップボックス内で生成される場合がある。

再再暗号化データC2-0が利用される場合には、保存媒体から読み出されたあるいはネットワークを経由して転送された再暗号化データC2-0が固定鍵方式暗号化／復号化装置５７において固定鍵K0を用いて再復号化され、

∃2：C2＝E（C2-0，K0）

＝D（E（E（D（C1，K1），K2），K0）

さらに可変鍵方式暗号化／復号化機能を有するＨＡＬ５５において再復号化データC2が第２可変鍵K2を用いて復号化され、

∃：M＝D（C2，K2）

＝D（E（D（C1，K1），K2）

得られた復号化データMがディスプレイ装置５６等に出力される。

リアルタイムＯＳは他の全てのタスクに優先して実行され、この第３実施例においてはリアルタイムＯＳがオペレーティングシステムのハードウェアとの接点であるＨＡＬにおいて実行されるから、デジタルデータの再暗号化が確実に行われ、復号化データMをそのまま外部装置５８に保存あるいは転送することは不可能となる。また、固定鍵K0を用いて再暗号化する前に第２可変鍵K2を用いて再暗号化することにより、もし固定鍵K0が知られてしまった場合でもデータは第２

能を有するモジュールをフィルタドライバ６６Ａあるいはフィルタドライバ６６Ｂとして Ｉ／Ｏ管理モジュールに挿入する。

第２図の第１実施例の場合と同様に、デジタル地上波放送，デジタルＣＡＴＶ放送，デジタル衛星放送等の放送手段、インターネット等のネットワーク手段あるいはＤＶＤ，ＣＤ等のデジタル保存媒体により供給されるデジタルデータは、不正利用を防止するために第１可変鍵K1を用いて暗号化されて、

C1＝E（M，K1）

供給され、供給された暗号化デジタルデータC1は暗号化デジタルデータC1と同じ経路あるいは暗号化デジタルデータC1と異なる経路により鍵センタから提供された第１可変鍵K1を用いてオペレーティングシステムサービス部５２により復号され、

M＝D（C1，K1）

復号化データMがディスプレイ装置５６等に出力される。

著作権主張がなされた復号化データMがデジタルビデオディスク（ＤＶＤ）ＲＡＭあるいはハードディスク等の媒体に保存される場合、又はネットワークを経由して外部に転送される場合は、第２可変鍵K2を用い、フィルタドライバ６６Ａあるいは６６Ｂにおいて復号化データMが強制的に再暗号化され、

∀2：C2＝E（M，K2）＝E（D（C1，K1），K2）

さらに内蔵固定鍵方式暗号化／復号化装置５７において再暗号化データC2が固定鍵K0を用いて再再暗号化され、

∀2-0：C2-0＝E（C2，K0）

＝E（E（D（C1，K1），K2），K0）

再再暗号化データC2-0として外部装置５８に保存あるいは転送される。この可変鍵K2は外部から供給される場合とセットトップボックス内で生成される場合がある。

再再暗号化データC2-0が再利用される場合には、保存媒体から読み出されたあ

ライバ７１が配置されており、その最下層に位置するデバイスドライバ７１でも可変鍵方式暗号化／復号化処理及び鍵管理を行うことができる。

第２図の第１実施例の場合と同様に、デジタル地上波放送，デジタルＣＡＴＶ放送，デジタル衛星放送等の放送手段、インターネット等のネットワーク手段あるいはＤＶＤ，ＣＤ等のデジタル保存媒体により供給されるデジタルデータは、不正利用を防止するために第１可変鍵K1を用いて暗号化されて、

C1＝E（M，K1）

供給され、供給された暗号化デジタルデータC1は暗号化デジタルデータC1と同じ経路あるいは暗号化デジタルデータC1と異なる経路により鍵センタから提供された第１可変鍵K1を用いてオペレーティングシステムサービス部５２により復号され、

M＝D（C1，K1）

得られた復号化データMがディスプレイ装置５６等に出力される。

著作権主張がなされた復号化データMがデジタルビデオディスク（ＤＶＤ）ＲＡＭあるいはハードディスク等の媒体に保存される場合、又はネットワークを経由して外部に転送される場合は、第２可変鍵K2を用い、ディスクドライバ６７及びネットワークドライバ６８であるデバイスドライバ７１において復号化データMが強制的に再暗号化され、

∀2：C2＝E（M，K2）

＝E（D（C1，K1），K2）

さらに固定鍵方式暗号化／復号化装置５７において再暗号化データC2がその固定鍵方式暗号化／復号化装置５７に内蔵された固定鍵K0を用いて再再暗号化され、

∀2-0：C2-0＝E（C2，K0）

＝E（E（D（C1，K1），K2），K0）

再再暗号化データC2-0として外部装置５８に保存あるいは転送される。この第２可変鍵K2は外部から供給される場合とセットトップボックス内で生成される場合がある。

これまでに説明した実施例では第１可変鍵K1の他に第２可変鍵K2及び内蔵固定鍵K0を使用している。これから説明する実施例では加えて第３の可変鍵K3を使用することによりさらに強固にデジタルコンテンツの著作権権管理を行う。

第８図により第１実施例の変形である第６実施例のセットトップボックスの構成及びこのセットトップボックスで行われているデジタルデータ保護方法を説明する。

なお、この実施例のセットトップボックスにおいても第１実施例のセットトップボックスの場合と同様に、暗号化／復号化と直接には関係がない周辺回路、例えば増幅ユニット，圧縮／伸長ユニットの説明は省略されている。

この第６実施例のセットトップボックスが第１実施例のセットトップボックスと異なる点は、復号化データMがハードディスク等のセットトップボックス内蔵あるいは専用の保存媒体８１に保存される場合と外部装置８２において可搬媒体であるＤＶＤＲＡＭ等に保存又はネットワークを経由して外部に転送される場合とが区別されている点である。

そのために、内蔵固定鍵方式暗号化／復号化ユニット１５の他に可変鍵方式暗号化ユニット８０が設けられ、著作権主張がなされた復号化データがセットトップボックス内蔵あるいは専用の保存媒体８１であるハードディスク等に保存される場合には内蔵固定鍵K0で再再暗号化されるが、可搬媒体であるＤＶＤＲＡＭに保存されあるいはネットワークを経由して外部に転送される場合には内蔵固定鍵K0ではなく第３可変鍵K3で再再暗号化される。

この図において、１１はデジタル地上波放送，デジタルＣＡＴＶ放送，デジタル衛星放送等の放送手段、インターネット等のネットワーク手段あるいはＤＶＤ，ＣＤ等のデジタル保存媒体により供給されるデジタルデータであり、不正利用を防止するために第１可変鍵K1を用いて暗号化されて、

C1＝E（M，K1）

て復号化され、

∃2：C2＝D（C2-0，K0）

＝D（E（E（D（C1，K1），K2），K0）

＝E（E（D（C1，K1），K2）

さらに可変鍵方式暗号化／復号化ユニット１９の復号化ユニット２１において再復号化データC2が可変鍵K2を用いて復号化され、

∃：M＝D（C2，K2）

＝D（E（D（C1，K1），K2）

復号化データMがディスプレイ装置１４等に出力される。

この場合安全を期するために、図中に破線で示した経路により再暗号化データC2-0が保存媒体８１から読み出される時に保存媒体８１中の再暗号化データC2-0が消去され、可変鍵K2及び内蔵固定暗号鍵K0を用いて再暗号化されたものが再保存されるように構成されることもある。

再暗号化データC2が外部装置８２において可搬媒体であるＤＶＤＲＡＭに保存されあるいはネットワークを経由して外部に転送される場合には可変鍵方式暗号化ユニット８０において、鍵センタから入手あるいはセットトップボックス１２内で生成した第３可変鍵K3を用い、再暗号化データC2が再再暗号化される。

∀2-3：C2-3＝E（C2，K3）

＝E（E（M，K2），K3）

外部装置８２を経由した再再暗号化データC2-3が利用される場合には、再再暗号化データC2-3が可変鍵方式暗号化／復号化ユニット８３の復号化ユニット８４において内蔵された第３可変鍵K3を用いて復号化され、

∃2：C2＝D（C2-3，K3）

＝D（E（M，K2），K3），K3）

＝E（M，K2）

さらに得られた再暗号化データC2が可変鍵方式暗号化／復号化ユニット８３の復

暗号化デジタルデータC1が供給されたセットトップボックス１２では、鍵センタから入手した第１可変鍵K1を用い、復号化ユニット１３において暗号化デジタルデータC1を復号し、

M＝D（C1，K1）

得られた復号化データMがディスプレイ装置１４等に出力される。

著作権主張がなされた復号化データMがハードディスク等のセットトップボックス１２に内蔵されたあるいは専用の保存媒体８１に保存される場合には、復号化データMが内蔵固定鍵方式暗号化／復号化ユニット１５において固定暗号鍵K0を用いて再暗号化データC0に再暗号化される。

∀0：C0＝E（M，K0）

＝E（D（C1，K1），K0）

再暗号化データC0は、鍵センタから入手あるいはセットトップボックス１２内で生成した第２可変鍵K2を用いて可変鍵方式暗号化／復号化ユニット１９の暗号化ユニット２０において再再暗号化され、

∀0-2：C0-2＝E（C0，K2）

＝E（E（M，K0），K2）

再再暗号化データC0-2が保存媒体８１等に保存される。

保存媒体８１に保存されている再再暗号化データC0-2が利用される場合には、保存媒体８１から読み出された再再暗号化データC0-2が第２可変鍵K2を用いて可変鍵方式暗号化／復号化ユニット１９の復号化ユニット２１において再復号化され、

∃0：C0＝D（C0-2，K2）

＝D（E（C0，K2），K2）

さらに固定鍵方式暗号化／復号化ユニット１５の復号化ユニット１７において再復号化データC0が固定鍵K0を用いて再再復号化され、

∃：M＝D（C0，K0）

さらに得られた再再暗号化データC2が可変鍵方式暗号化／復号化ユニット８３の復号化ユニット８５において第３可変鍵K3を用いて復号化され、

ヨ：M＝D（C3，K3）

＝D（E（M，K3），K3）

得られた復号化データMがディスプレイ装置８６等に出力される。

なお、この実施例においては可変鍵方式暗号化ユニット８０において、第３可変鍵K3を用い、可変鍵方式暗号化ユニット８７において、第２可変鍵K2を用いているが、この順番は逆にすることも可能である。

また、可変鍵方式暗号化ユニット８７の機能を可変鍵方式暗号化／復号化ユニット１９の暗号化ユニット２０において行うように構成することも可能である。

さらに、暗号化ユニット１６及び復号化ユニット１７が固定鍵方式暗号化／復号化ユニット１５に含まれ、暗号化ユニット２０及び復号化ユニット２１が可変鍵方式暗号化／復号化ユニット１９に含まれたものについて説明したが、これらのユニット１６，１７，２０，２１が分離して設けられても良いことは当然のことである。

このような動作は、セットトップボックス１２内にＣＰＵとシステムバスを有するサブコンピュータ構成を設けることにより容易に実現することができる。

パーソナルコンピュータを用いた装置に適用した実施例の変形実施例を説明する。

第１０図に示された第８実施例は第５図に示された第４実施例の変形実施例であるが、この実施例の構成中第４実施例と共通する部分の説明は省略する。

この第８実施例が第４実施例と異なる点は、復号化データMがハードディスク等のコンピュータ内蔵あるいは専用の保存媒体８１に保存される場合と可搬媒体９２であるＤＶＤＲＡＭ等に保存又はネットワーク９３を経由して外部に転送される場合とが区別されている点である。

さらに、再暗号化データC2がコンピュータ内蔵あるいは専用の保存媒体８１に保存される場合にはハードウェア８８内の暗号化／復号化ユニット８９において固定鍵K0を用いて再暗号化データC2が再再暗号化され、

∀2-0：C2-0＝E（C2, K0）＝E（E（D（C1, K1）, K2）, K0）

再再暗号化データC2-0としてハードディスク８１等に保存される。

保存媒体８１に保存された再再暗号化データC2-0が利用される場合には、保存媒体８１から読み出された再暗号化データC2-0がハードウェア８８内の暗号化／復号化ユニット８９において固定暗号鍵K0を用いて再復号化され、

∃2：C2＝E（C2-0, K0）＝D（E（E（D（C1, K1）, K2）, K0）

さらに暗号化／復号化機能を有するフィルタドライバ６６において再復号化データC2が第２可変鍵K2を用いて復号化され、

∃：M＝D（C2, K2）＝D（E（D（C1, K1）, K2）

復号化データMがコンピュータのオペレーティングシステムによりディスプレイ装置５６等に出力される等利用される。

また、再暗号化データC2がＤＶＤＲＡＭ等の可搬媒体に保存される場合には、ハードウェアである可変鍵方式暗号化／復号化ユニット９０において第２可変鍵K2を用いて再暗号化データC2が再再暗号化され、

∀2-3：C2-3＝E（C2, K3）＝E（E（D（C1, K1）, K2）, K3）

再再暗号化データC2-3としてＤＶＤＲＡＭ等の可搬媒体に保存される。

可搬媒体９２に保存された再再暗号化データC2-3が利用される場合には、可搬媒体９２から読み出された再暗号化データC2-3がハードウェア内の暗号化／復号化ユニット９０において鍵センタから入手あるいはオペレーティングシステムサービス部５２内で生成した第３可変鍵K3を用いて再復号化され、

∃2：C2＝E（C2-3, K3）＝D（E（E（D（C1, K1）, K2）, K3）

さらに暗号化／復号化機能を有するフィルタドライバ６６において再復号化デー

ンピュータ構成とすることにより容易に実現することができる。

第１１図に示されたのは、第８実施例の可変鍵方式暗号化／復号化処理を行うフィルタドライバ６６を有するＩ／Ｏ管理マイクロカーネルモジュール６４を用いた暗号化／復号化処理の具体的な構成である。

Ｉ／Ｏ管理マイクロカーネルモジュール６４は上位階層から下位階層にファイルシステムドライバ６９、中間ドライバ７０、デバイスドライバであるディスクドライバ６７及びネットワークドライバ６８が配置されており、必要に応じてファイルシステムドライバ６９の上位階層あるいは中間ドライバ７０とデバイスドライバとの間に可変鍵方式暗号化／復号化処理を行うフィルタドライバ６６Ａあるいはフィルタドライバ６６Ｂが挿入される。

これらのフィルタドライバ６６Ａ及びフィルタドライバ６６Ｂによって再暗号化／再復号化処理をさせることが可能であるため、この実施例においては再暗号化／再復号化処理及び暗号鍵の管理をフィルタドライバ６６Ａあるいはフィルタドライバ６６Ｂに実行させる。

著作権主張がなされた復号化データＭが内蔵あるいは専用のハードディスク等の保存媒体に保存される場合あるいはＤＶＤＲＡＭ等の可搬媒体に保存される場合、又はネットワークを経由して外部に転送される場合は、鍵センタから入手あるいはＩ／Ｏ管理マイクロカーネルモジュール６４内で生成した第２可変鍵Ｋ2を用い、フィルタドライバ６６Ａあるいは６６Ｂにおいて復号化データＭが再暗号化される。

∀2：C2＝E（M，K2）＝E（D（C1，K1），K2）

さらに、再暗号化データＣ2がコンピュータ内蔵あるいは専用の保存媒体８１に保存される場合にはハードウェア８８内の暗号化／復号化ユニット８９において固定鍵Ｋ0を用いて再暗号化データＣ2が再再暗号化され、

∀2-0：C2-0＝E（C2，K0）＝E（E（D（C1，K1），K2），K0）

また、再暗号化データC2がネットワーク９３を経由して外部に転送される場合には、暗号化／復号化ユニット９１において第２可変鍵K2を用いて再暗号化データC2が再再暗号化され、

∀2-3：C2-3＝E（C2，K3）＝E（E（D（C1，K1），K2），K3）

再再暗号化データC2-3としてネットワーク９３を経由して外部に転送される。

ネットワーク９３を経由して外部から転送された再再暗号化データC2-3を利用する場合には、暗号化データC2-3が暗号化／復号化ユニット９１において第３可変鍵K3を用いて再復号化され、

∃2：C2＝E（C2-3，K3）＝D（E（E（D（C1，K1），K2），K3）

さらに暗号化／復号化機能を有するフィルタドライバ６６において再復号化データC2が第２可変鍵K2を用いて復号化され、

∃：M＝D（C2，K2）＝D（E（D（C1，K1），K2）

復号化データMがコンピュータのオペレーティングシステムによりディスプレイ装置５６等に出力される等利用される。

デバイスドライバは、オペレーティングシステムを使用するコンピュータに合わせてあるいは対象となるデバイスが改良されたような場合に仕様を変更することが極く一般的に行われている。

このようなデバイスドライバに再暗号／再復号処理及び鍵の管理機能を組み込むこととによりオペレーションシステムのカーネル部にこれらの機能を容易に組み込むことができる。また、固定鍵K0を用いて再暗号化する前に第２可変鍵K2を用いて再暗号化することにより、もし固定鍵K0が知られてしまった場合でもデータは第２可変鍵K2でも暗号化されているため、第２可変鍵K2を見いだして暗号化データの解読を行うことは極めて困難になる。

また、第２可変鍵K2は初めに使用され、固定鍵K0が使用された後に、最後に使用されるため、鍵の安全性が高く、かつ初めに使用されることにより、暗号化データを最も強力に支配することになる。

第２可変鍵K2は何度も繰り返して使用されると知られてしまう危険性がある。

専用の装置で利用される場合には許されない保存，複写あるいは転送を防止することは比較的容易に実現することができる。また、著作権主張がなされ暗号化されたデジタルデータがコンピュータにおいて利用される場合には、特開平８－２８７０１４(USP5867579，EP0715241A2)に示された復号／再暗号化用装置あるいはＵＳＰ５８０５７０６に示された復号／再暗号化用装置を用いることにより、復号化されたデジタルデータを保存，複写あるいは転送を管理することが可能である。

しかしながら、コンピュータのバス上には表示あるいは印刷のために復号化されたデジタルデータが存在しており、バスに接続された装置を経由して復号化されたデジタルデータを保存，複写あるいは転送することが可能である。この問題を防止することができる著作権管理装置を説明する。

第１２図に示されたのは著作権管理装置の構成例であり、この著作権管理装置では暗号鍵は第１可変鍵及び第２可変鍵が用いられる。

また、著作権管理装置は安全のためサブボード，ＰＣＭＣＩＡカード，ＩＣカードあるいはＩＣパッケージの形態で実現される。

この図において、１０１はＣＰＵであり、ＣＰＵ１０１に接続されたシステムバス１０２にＲＯＭ１０３，ＲＡＭ１０４，ハードディスクドライブ１０５，フレキシブルディスクドライブ１０５，ＣＤ－ＲＯＭドライブ１０７及びモデム１０８等が接続されている。

１０９は著作権管理装置であり、著作権管理装置１０９は復号化／暗号化ユニット１１０及びビデオインターフェース１１３，オーディオインターフェース１１４，プリンタインターフェース１１５を有している。

ビデオインターフェース１１３，オーディオインターフェース１１４，プリンタインターフェース１１５にはコンピュータの外部に各々表示装置１１６，スピーカ１１７及びプリンタ１１８が接続される。

復号化／暗号化ユニット１１０は復号化ユニット１１１及び暗号化ユニット１１２を有している。

復号化／暗号化ユニット１１０の復号化ユニット１１１及び暗号化ユニット１

データ著作権管理装置１０９の外には存在しない。

コンピュータ内には復号化ディジタルデータの他に、暗号化されていないデジタルデータも存在する。

このような非暗号化デジタルデータと復号化データを区別して処理するためにはビデオインターフェース，オーディオインターフェース及びプリンタインターフェースを別に設けなければならず、装置が複雑高価になる。このようなことを避けるために、著作権管理装置１０９のビデオインターフェース１１３，オーディオインターフェース１１４で非暗号化デジタルデータを処理するようにすることもできる。

第１３図に示されたのは著作権管理装置の他の構成例であり、この著作権管理装置では暗号鍵は第１可変鍵及び第２可変鍵に加えて固定鍵が用いられる。

また、著作権管理装置は安全のためサブボード，ＰＣＭＣＩＡカード，ＩＣカードあるいはＩＣパッケージの形態で実現される。

この図において、１０１はＣＰＵであり、ＣＰＵ１０１に接続されたシステムバス１０２にＲＯＭ１０３，ＲＡＭ１０４，ハードディスクドライブ１０５，フレキシブルディスクドライブ１０５，ＣＤ－ＲＯＭドライブ１０７及びモデム１０８等が接続されている。

１２０は著作権管理装置であり、著作権管理装置１２０は復号化／暗号化ユニット１１０に加えて固定鍵暗号化ユニット１２１及び暗号化ビデオインターフェース１２２，暗号化オーディオインターフェース１２３，暗号化プリンタインターフェース１２４を有している。

復号化／再暗号化ユニット１１０は復号化ユニット１１１及び暗号化ユニット１１２を有している。

また、暗号化ビデオインターフェース１２２，暗号化オーディオインターフェース１２３，暗号化プリンタインターフェース１２４にコンピュータの外部の暗号化デジタル画像表示装置１２５，暗号化デジタル音声再生装置１２６及び暗号化デジタルプリンタ１２７が接続される。

復号化ディジタルデータMがハードディスクドライブ１０５で保存、フレキシブルディスクドライブ１０５で複写あるいはモデム１０８を経由して転送される場合には、再暗号ユニット１１５において第２可変鍵K2を用いて再暗号化され、

$\forall 2 : C2 = E(M, K2)$

$= E(D(C1, K1), K2)$

再暗号化デジタルデータC2がシステムバス１０２に供給され、ハードディスクドライブ１０５で保存、フレキシブルディスクドライブ１０５で複写あるいはモデム１０８を経由して転送される。

復号化ディジタルデータMが暗号化データ表示装置１２５，暗号化データ音声装置１２６又は暗号化データプリンタ１２７に出力される場合は著作権管理装置１２０内の固定鍵暗号化ユニット１２１において固定鍵K0を用いて再暗号化され、

$\forall 0 : C0 = E(M, K0)$

$= E(D(C1, K1), K0)$

再暗号化デジタルデータC0が暗号化ビデオインターフェース１２２，暗号化オーディオインターフェース１２３及びプリンタインターフェース１２４において暗号化データ表示装置１２５，暗号化データ音声装置１２６又は暗号化データプリンタ１２７にそれぞれ適合するように編成され、暗号化表示信号Cd0，暗号化音声信号Ca0及び暗号化プリンタ信号Cp0として出力される。

暗号化ビデオインターフェース１２２から暗号化データ表示装置１２５に入力された暗号化表示信号Cd0は固定鍵復号化装置１２８において、固定鍵K0を用いて復号化され、

$Md = D(Cd0, K0)$

復号化表示信号MdがD／A変換器１３１において表示可能なアナログ信号とされ、表示装置１１６に表示される。

なお、この場合表示装置１１６がデジタルデータをそのまま表示可能なデジタル表示装置である場合にはD／A変換器１３１は不要である。

この図において、１０１はＣＰＵであり、ＣＰＵ１０１に接続されたシステムバス１０２にＲＯＭ１０３，ＲＡＭ１０４，ハードディスクドライブ１０５，フレキシブルディスクドライブ１０５，ＣＤ－ＲＯＭドライブ１０７及びモデム１０８等が接続されている。

１４０は著作権管理装置であり、著作権管理装置１４０は復号化／再暗号化ユニット１１０，ビデオインターフェース１３１，オーディオインターフェース１３２，プリンタインターフェース１３３及び固定鍵暗号化ユニット１３４を有している。

復号化／再暗号化ユニット１１０は復号化ユニット１１１及び再暗号化ユニット１１２を有している。

また、固定鍵暗号化ユニット１３４はビデオ用固定鍵暗号化ユニット１４２１３５，オーディオ用固定鍵暗号化ユニット１３６及びプリンタ用固定鍵暗号化ユニット１３７を有しているが、これらのビデオ用固定鍵暗号化ユニット１３５，オーディオ用固定鍵暗号化ユニット１３６及びプリンタ用固定鍵暗号化ユニット１３７は暗号化能力が十分であれば単一であることも可能である。

復号化／再暗号化ユニット１１０の復号化ユニット１１１及び再暗号化ユニット１１２はともにコンピュータのシステムバス１０２に接続され、復号化ユニット１１１にはさらにビデオインターフェース１１３，オーディオインターフェース１１４及びプリンタインターフェース１１５が接続され、これらのインターフェースにビデオ用固定鍵暗号化ユニット１３５，オーディオ用固定鍵暗号化ユニット１３６及びプリンタ用固定鍵暗号化ユニット１３７が接続されている。

ビデオ用固定鍵暗号化ユニット１３５，オーディオ用固定鍵暗号化ユニット１３６及びプリンタ用固定鍵暗号化ユニット１３７にはコンピュータの外部の暗号化デジタル画像表示装置１２５，暗号化デジタル音声再生装置１２６及び暗号化デジタルプリンタ１２７が接続される。

このような構成は著作権管理装置１２０はＣＰＵとシステムバスを有するサブコンピュータ構成とすることにより容易に実現することができる。

暗号化データ表示装置１２５はビデオ用固定鍵暗号化ユニット１３５に接続さ

々表示装置１１６，音声装置１１７及びプリンタ１１８に適合するデジタルデータMd，Ma及びMpに編成され、これらのデジタルデータが各々表示用固定鍵暗号化ユニット１３５，音声用固定鍵暗号化ユニット１３６及びプリンタ用固定鍵暗号化ユニット１３７において固定鍵K0を用いて暗号化され、

Cd0＝E（Md，K0）

Ca0＝E（Ma，K0）

Cp0＝E（Mp，K0）

暗号化表示信号Cd0，暗号化音声信号Ca0及び暗号化プリンタ信号Cp0として出力される。

表示用固定鍵暗号化ユニット１３５から暗号化データ表示装置１２５に入力された暗号化表示信号Cd0は固定鍵復号化装置１２８において、固定鍵K0を用いて復号化され、

Md＝D（Cd0，K0）

復号化表示信号MdがD／A変換器１３１において表示可能なアナログ信号とされ、表示装置１１６に表示される。

なお、この場合表示装置１１６がデジタルデータをそのまま表示可能なデジタル表示装置である場合にはD／A変換器１３１は不要である。

音声用固定鍵暗号化ユニット１３６から暗号化データ音声装置１２６に入力された暗号化音声信号Ca0は固定鍵復号化装置１２９において、固定鍵K0を用いて復号化され、

Ma＝D（Ca0，K0）

復号化音声信号MaがD／A変換器１３２において表示可能なアナログ信号とされ、スピーカ１１６で再生される。

プリンタ用固定鍵暗号化ユニット１３７から暗号化データプリンタ１２７に入力された暗号化プリンタ信号Cp0は固定鍵復号化装置１３０において、固定鍵K0を用いて復号化され、

請 求 の 範 囲

1 暗号化デジタルデータから復号化された復号化デジタルデータを不正な利用から保護するデジタルデータ保護方法であって：前記デジタルデータ保護方法は、

前記復号化デジタルデータを可変鍵を用いて暗号化して可変鍵再暗号化デジタルデータとする過程；

前記可変鍵再暗号化デジタルデータを保存，複写又は転送するために使用装置に内蔵されている固定鍵を用いて暗号化して固定鍵－可変鍵２重再暗号化デジタルデータとする過程；

保存，複写又は転送された前記固定鍵－可変鍵２重再暗号化デジタルデータを前記固定鍵を用いて復号化して可変鍵再暗号化デジタルデータとする過程；

前記可変鍵再暗号化デジタルデータを前記可変鍵を用いて復号化して前記復号化デジタルデータとする過程；

を有する。

2 暗号化デジタルデータから復号化された復号化デジタルデータを不正な利用から保護するデジタルデータ保護方法であって：前記デジタルデータ保護方法は、

前記復号化デジタルデータを使用装置に内蔵されている固定鍵を用いて暗号化して固定鍵再暗号化デジタルデータとする過程；

前記固定鍵再暗号化デジタルデータを保存，複写又は転送するために前記固定鍵再暗号化デジタルデータを可変鍵を用いて暗号化して固定鍵－可変鍵２重再暗号化デジタルデータとする過程；

保存，複写又は転送された前記固定鍵－可変鍵２重再暗号化デジタルデータを前記可変鍵を用いて復号化して可変鍵再暗号化デジタルデータとする過程；

前記可変鍵再復号化デジタルデータを前記固定鍵を用いて復号化して前記復号化デジタルデータとする過程；

を有する。

3 前記可変鍵を用いての暗号化及び復号化がソフトウェアによって行われる：

前記可変鍵再暗号化デジタルデータを保存，複写又は転送するために使用装置に内蔵されている固定鍵を用いて再暗号化して可変鍵－固定鍵２重再暗号化デジタルデータとする固定鍵暗号化ユニット；

保存，複写又は転送された可変鍵－固定鍵２重再暗号化デジタルデータを前記固定鍵を用いて復号化して固定鍵再暗号化デジタルデータとする固定鍵復号化ユニット；

前記固定鍵再暗号化デジタルデータを前記可変鍵を用いて復号化して前記復号化デジタルデータとする可変鍵復号化ユニット；

を有する。

１５　暗号化デジタルデータから復号化された復号化デジタルデータを不正な利用から保護するデジタルデータ保護装置であって：前記デジタルデータ保護装置は、

前記復号化デジタルデータを使用装置に内蔵されている固定鍵を用いて再暗号化して固定鍵再暗号化デジタルデータとする固定鍵暗号化ユニット；

前記固定鍵再暗号化デジタルデータを保存，複写又は転送するために可変鍵を用いて暗号化して可変鍵－固定鍵２重再暗号化デジタルデータとする可変鍵暗号化ユニット；

保存，複写又は転送された可変鍵－固定鍵２重再暗号化デジタルデータを可変鍵を用いて復号化して固定鍵再暗号化デジタルデータとする可変鍵復号化ユニット；

前記固定鍵再暗号化デジタルデータを前記固定鍵を用いて復号化して前記復号化デジタルデータとする固定鍵復号化ユニット；

を有する。

１６　前記可変鍵を用いての暗号化及び復号化がソフトウェアによって行われる：

請求の範囲１４又は請求の範囲１５のデジタルデータ保護装置。

１７　前記可変鍵を用いての暗号化及び復号化がハードウェアによって行われる：

請求の範囲１４又は請求の範囲１５のデジタルデータ保護装置。

を用いて復号化して前記第２可変鍵再暗号化デジタルデータとする過程；

前記第２可変鍵再暗号化デジタルデータを複写又は転送するために第３可変鍵を用いて暗号化して第３可変鍵－第２可変鍵２重再暗号化デジタルデータとする過程；

複写又は転送された前記第３可変鍵－第２可変鍵２重再暗号化デジタルデータを前記第３可変鍵を用いて復号化して第２可変鍵再暗号化デジタルデータとする過程；

前記第２可変鍵再暗号化デジタルデータを前記第２可変鍵を用いて復号化して復号化デジタルデータとする過程；

を有する。

２８　第１可変鍵暗号化デジタルデータから復号化された復号化デジタルデータを不正な利用から保護するデジタルデータ保護方法であって：前記デジタルデータ保護方法は、

前記復号化デジタルデータを第２可変鍵を用いて暗号化して第２可変鍵再暗号化デジタルデータとする過程；

前記第２可変鍵再暗号化デジタルデータを保存するために使用装置に内蔵されている固定鍵を用いて暗号化して固定鍵－第２可変鍵２重再暗号化デジタルデータとする過程；

保存された前記固定鍵－第２可変鍵２重再暗号化デジタルデータを前記固定鍵を用いて復号化して前記第２可変鍵再暗号化デジタルデータとする過程；

前記第２可変鍵再暗号化デジタルデータを複写又は転送するために第３可変鍵を用いて暗号化して第３可変鍵－第２可変鍵２重再暗号化デジタルデータとする過程；

複写又は転送された前記第３可変鍵－第２可変鍵２重再暗号化デジタルデータを前記第３可変鍵を用いて復号化して第２可変鍵再暗号化デジタルデータとする過程；

前記第２可変鍵再暗号化デジタルデータを前記第２可変鍵を用いて復号化して復号化デジタルデータとする過程；

を有する。

変鍵を用いて復号化して固定鍵再暗号化デジタルデータとする過程；

前記固定鍵再暗号化デジタルデータを前記固定鍵を用いて復号化して復号化デジタルデータとする過程；

前記再暗号化デジタルデータを複写又は転送するために第３可変鍵を用いて暗号化して第３可変鍵再暗号化デジタルデータとし、前記第３可変鍵再暗号化デジタルデータを前記第２可変鍵を用いて暗号化して第２可変鍵－第３可変鍵２重再暗号化デジタルデータとする過程；

複写又は転送された第２可変鍵－第３可変鍵２重再暗号化デジタルデータを前記第２可変鍵を用いて復号化して第３可変鍵再暗号化デジタルデータとする過程；

前記第３可変鍵再暗号化デジタルデータを前記第３可変鍵を用いて復号化して復号化デジタルデータとする過程；

を有する。

３１　前記第２可変鍵を用いての暗号化及び復号化がソフトウェアによって行われる：

請求の範囲２７，請求の範囲２８，請求の範囲２９又は請求の範囲３０のデジタルデータ保護方法。

３２　前記第２可変鍵を用いての暗号化及び復号化がハードウェアによって行われる：

請求の範囲２７，請求の範囲２８，請求の範囲２９又は請求の範囲３０のデジタルデータ保護方法。

３３　前記第２可変鍵が外部から供給される：

請求の範囲２７，請求の範囲２８，請求の範囲２９又は請求の範囲３０のデジタルデータ保護方法。

３４　前記第２可変鍵が使用装置の内部で生成される：

請求の範囲２７，請求の範囲２８，請求の範囲２９又は請求の範囲３０のデジタルデータ保護方法。

３５　前記第３可変鍵を用いての暗号化及び復号化がソフトウェアによって行われる：

４４　前記固定鍵が前記使用装置に固有である；

請求の範囲４１，請求の範囲４２又は請求の範囲４３のデジタルデータ保護方法。

４５　前記固定鍵が前記使用装置に固有ではない；

請求の範囲４１，請求の範囲４２又は請求の範囲４３のデジタルデータ保護方法。

４６　第１可変鍵暗号化デジタルデータから復号化された復号化デジタルデータを不正な利用から保護するデジタルデータ保護装置であって：前記デジタルデータ保護装置は、

前記復号化デジタルデータを第２可変鍵を用いて暗号化して第２可変鍵再暗号化デジタルデータとする第２可変鍵暗号化ユニット；

前記第２可変鍵再暗号化デジタルデータを保存するために使用装置に内蔵されている固定鍵を用いて暗号化して固定鍵－第２可変鍵２重再暗号化デジタルデータとする固定鍵暗号化ユニット；

保存された前記固定鍵－第２可変鍵２重再暗号化デジタルデータを前記固定鍵を用いて復号化して前記第２可変鍵再暗号化デジタルデータとする固定鍵復号化ユニット；

前記第２可変鍵再暗号化デジタルデータを複写又は転送するために第３可変鍵を用いて暗号化して第３可変鍵－第２可変鍵２重再暗号化デジタルデータとする第３可変鍵暗号化ユニット；

複写又は転送された前記第３可変鍵－第２可変鍵２重再暗号化デジタルデータを前記第３可変鍵を用いて復号化して第２可変鍵再暗号化デジタルデータとする第３可変鍵復号化ユニット；

復号化された前記第２可変鍵再暗号化デジタルデータを前記第２可変鍵を用いて復号化して復号化デジタルデータとする第２可変鍵復号化ユニット；

を有する。

４７　第１可変鍵暗号化デジタルデータから復号化された復号化デジタルデータを不正な利用から保護するデジタルデータ保護装置であって：前記デジタルデータ保護装置は、

前記復号化デジタルデータを第２可変鍵を用いて暗号化して第２可変鍵再暗号

び前記第３可変鍵再暗号化デジタルデータを前記第２可変鍵を用いて暗号化して第２可変鍵－第３可変鍵２重再暗号化デジタルデータとする第２可変鍵暗号化ユニット；

複写又は転送された第２可変鍵－第３可変鍵２重再暗号化デジタルデータを前記第２可変鍵を用いて復号化して第３可変鍵再暗号化デジタルデータとする第２可変鍵復号化ユニット及び前記第３可変鍵再暗号化デジタルデータを前記第３可変鍵を用いて復号化して復号化デジタルデータとする第３可変鍵復号化ユニット；

を有する。

４９　第１可変鍵暗号化デジタルデータから復号化された復号化デジタルデータを不正な利用から保護するデジタルデータ保護装置であって：前記デジタルデータ保護装置は、

前記復号化デジタルデータを保存するために使用装置に内蔵されている固定鍵を用いて暗号化して固定鍵再暗号化デジタルデータとする固定鍵暗号化ユニット及び前記固定鍵再暗号化デジタルデータを第２可変鍵を用いて暗号化して第２可変鍵－固定鍵２重再暗号化デジタルデータとする第２可変鍵暗号化ユニット；

保存された前記第２可変鍵－固定鍵２重再暗号化デジタルデータを前記第２可変鍵を用いて復号化して固定鍵再暗号化デジタルデータとする第２可変鍵復号化ユニット及び前記固定鍵再暗号化デジタルデータを前記固定鍵を用いて復号化して復号化デジタルデータとする固定鍵復号化ユニット；

前記再暗号化デジタルデータを複写又は転送するために第３可変鍵を用いて暗号化して第３可変鍵再暗号化デジタルデータとする第３可変鍵暗号化ユニット及び前記第３可変鍵再暗号化デジタルデータを前記第２可変鍵を用いて暗号化して第２可変鍵－第３可変鍵２重再暗号化デジタルデータとする第２可変鍵暗号化ユニット；

複写又は転送された第２可変鍵－第３可変鍵２重再暗号化デジタルデータを前記第２可変鍵を用いて復号化して第３可変鍵再暗号化デジタルデータとする第２可変鍵復号化ユニット及び前記第３可変鍵再暗号化デジタルデータを前記第３可変鍵を用いて復号化して復号化デジタルデータとする第３可変鍵復号化ユニッ

タルデータ保護装置。

５８　前記固定鍵を用いての暗号化及び復号化がソフトウェアによって行われる：

請求の範囲４６，請求の範囲４７，請求の範囲４８又は請求の範囲４９のデジタルデータ保護装置。

５９　前記固定鍵を用いての暗号化及び復号化がハードウェアによって行われる：

請求の範囲４６，請求の範囲４７，請求の範囲４８又は請求の範囲４９のデジタルデータ保護装置。

６０　前記固定鍵が前記使用装置に当初から内蔵されている；

請求の範囲４６，請求の範囲４７，請求の範囲４８又は請求の範囲４９のデジタルデータ保護装置。

６１　前記固定鍵が使用装置の内部で生成される；

請求の範囲４６，請求の範囲４７，請求の範囲４８又は請求の範囲４９のデジタルデータ保護装置。

６２　前記固定鍵が使用装置の外部から供給される；

請求の範囲４６，請求の範囲４７，請求の範囲４８又は請求の範囲４９のデジタルデータ保護装置。

６３　前記固定鍵が前記使用装置に固有である；

請求の範囲６０，請求の範囲６１又は請求の範囲６２のデジタルデータ保護装置。

６４　前記固定鍵が前記使用装置に固有ではない；

請求の範囲６０，請求の範囲６１又は請求の範囲６２のデジタルデータ保護装置。

６５　デジタルデータを不正な利用から保護するデジタルデータ保護方法であって：前記デジタルデータ保護方法は、

前記デジタルデータが保護対象であるか否かを判定する過程；

保護対象であると判定された前記デジタルデータを前記使用装置に内蔵されている固定鍵を用いて暗号化して固定鍵暗号化デジタルデータとする過程；

７５　前記固定鍵が前記使用装置に固有ではない；

請求の範囲７１，請求の範囲７２又は請求の範囲７３のデジタルデータ保護装置。

７６　デジタルデータを不正な利用から保護するデジタルデータ保護装置であって：前記デジタルデータ保護装置は、

前記デジタルデータが保護対象であるか否かを判定する過程；

保護対象であると判定された前記デジタルデータを前記使用装置に内蔵されている固定鍵を用いて暗号化して固定鍵暗号化デジタルデータとする過程；

保護対象であると判定されなかった前記デジタルデータ及び前記固定鍵暗号化デジタルデータを保存，複写又は転送する過程；

保存，複写又は転送された前記固定鍵暗号化デジタルデータを前記固定鍵を用いて復号化して復号化デジタルデータとする過程；

保存，複写又は転送された前記デジタルデータ及び前記復号化デジタルデータを利用する過程；

を有する。

７７　前記固定鍵を用いての暗号化及び復号化がソフトウェアによって行われる：

請求の範囲７６のデジタルデータ保護装置。

７８　前記固定鍵を用いての暗号化及び復号化がハードウェアによって行われる：

請求の範囲７６のデジタルデータ保護装置。

７９　前記固定鍵を用いての暗号化及び復号化が前記デジタルデータに付加された識別符号によって制御される：

請求の範囲７６のデジタルデータ保護装置。

８０　暗号化及び復号化が前記識別符号があることにより行われる：

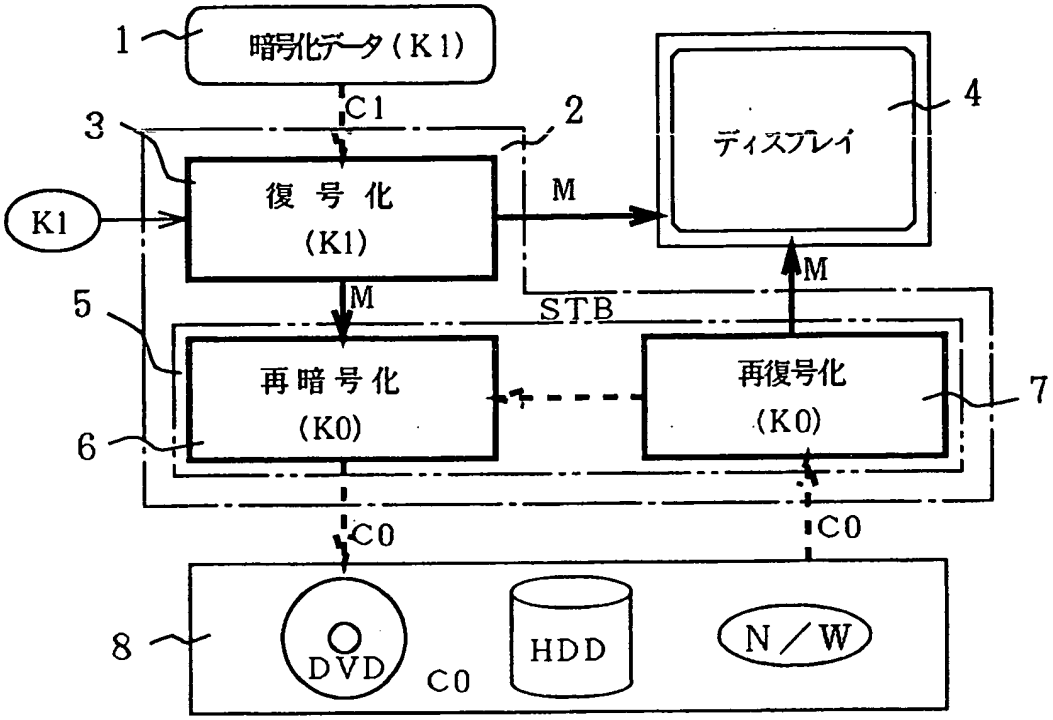
請求の範囲７６のデジタルデータ保護装置。

８１　暗号化及び復号化が前記識別符号がないことにより行われる：

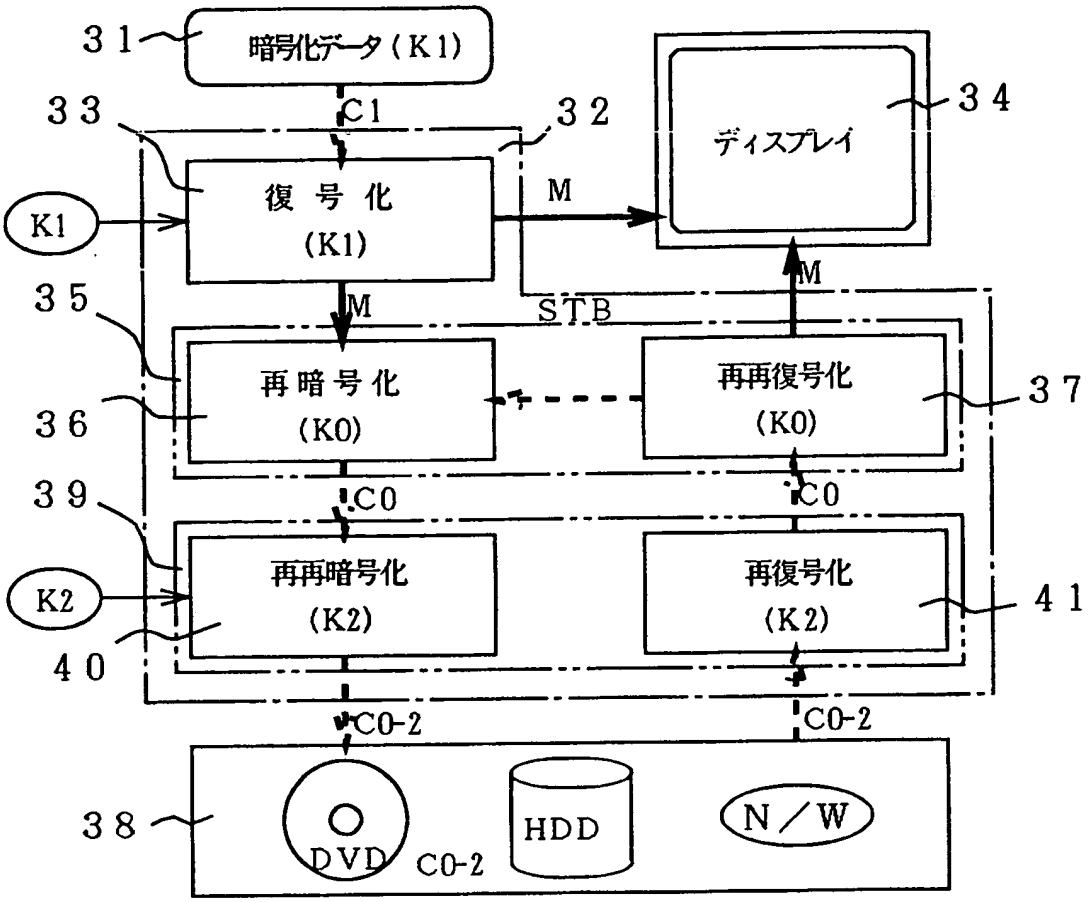
請求の範囲７６のデジタルデータ保護装置。

８２　前記固定鍵が使用装置に当初から内蔵されている；

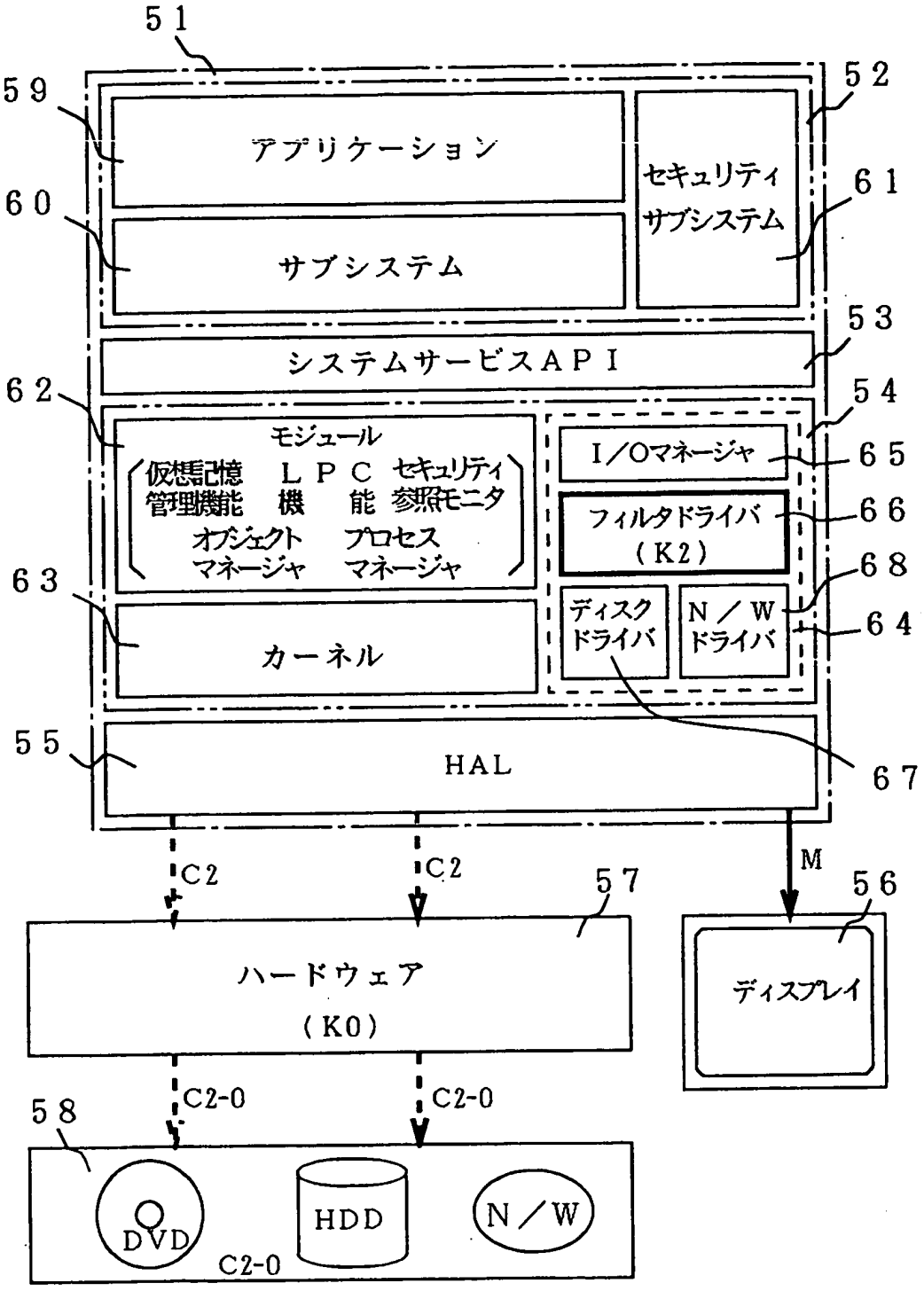
第1図


1
暗号化データ(K1)
C1
2
3
4
ディスプレイ
復 号 化
(K1)
K1
M
M
M
5
STB
再暗号化
(K0)
再復号化
(K0)
6
7
C0
C0
8
DVD
C0
HDD
N／W

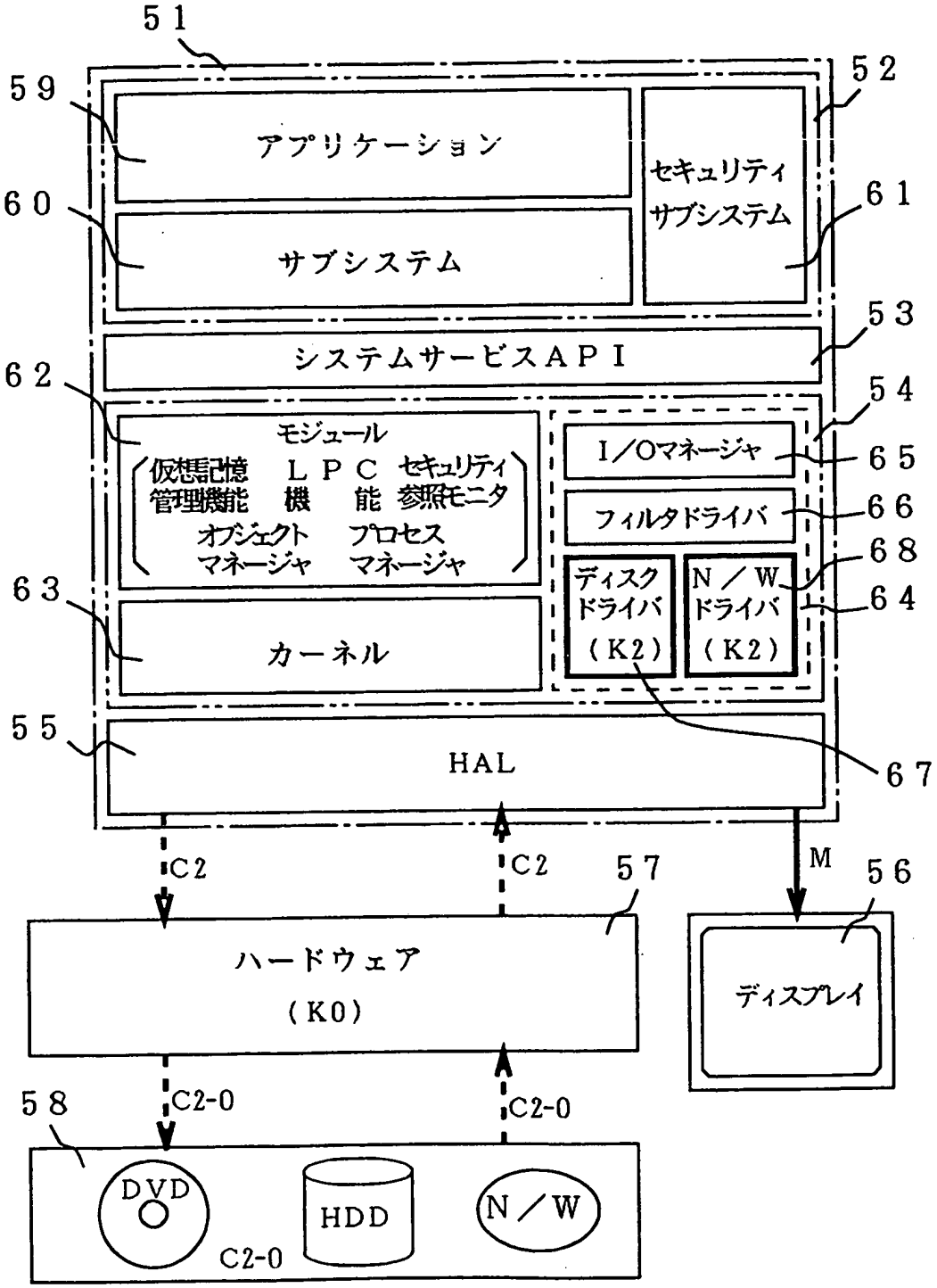
第3図


31
暗号化データ（K1）
C1
33
32
34
ディスプレイ
復号化
(K1)
K1
M
M
35
M
STB
再暗号化
(K0)
再再復号化
(K0)
37
36
39
C0
C0
再再暗号化
(K2)
再復号化
(K2)
K2
41
40
C0-2
C0-2
38
DVD
C0-2
HDD
N／W

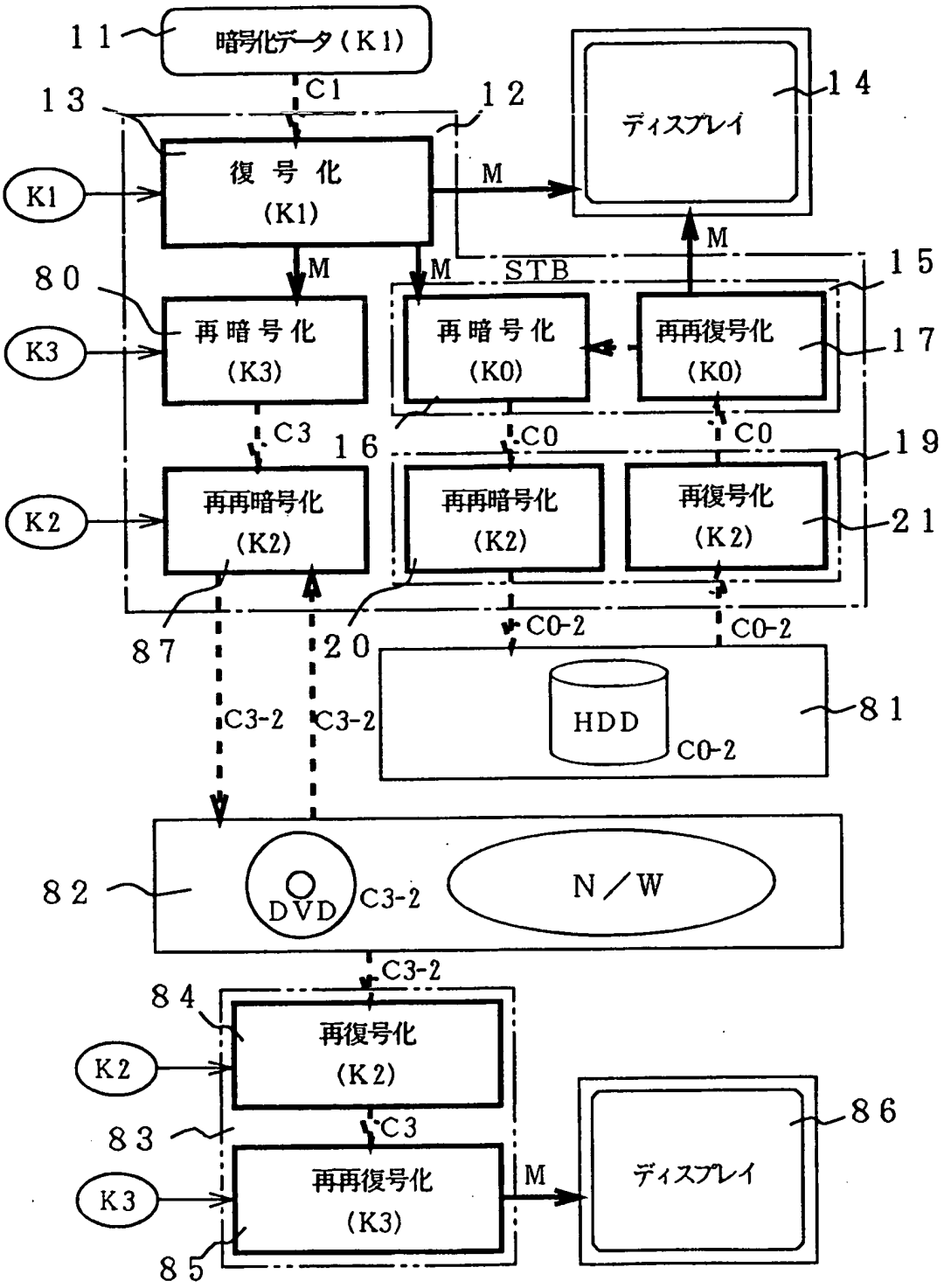
第5図


51
59
52
アプリケーション
セキュリティ
サブシステム
60
61
サブシステム
53
システムサービスＡＰＩ
62
54
モジュール
仮想記憶 管理機能
ＬＰＣ 機能
セキュリティ 参照モニタ
オブジェクト マネージャ
プロセス マネージャ
I／Oマネージャ
65
フィルタドライバ
（K2）
66
68
63
ディスク ドライバ
N／W ドライバ
64
カーネル
55
HAL
67
C2
C2
M
57
56
ハードウェア
（K0）
ディスプレイ
C2-0
C2-0
58
DVD
HDD
N／W
C2-0

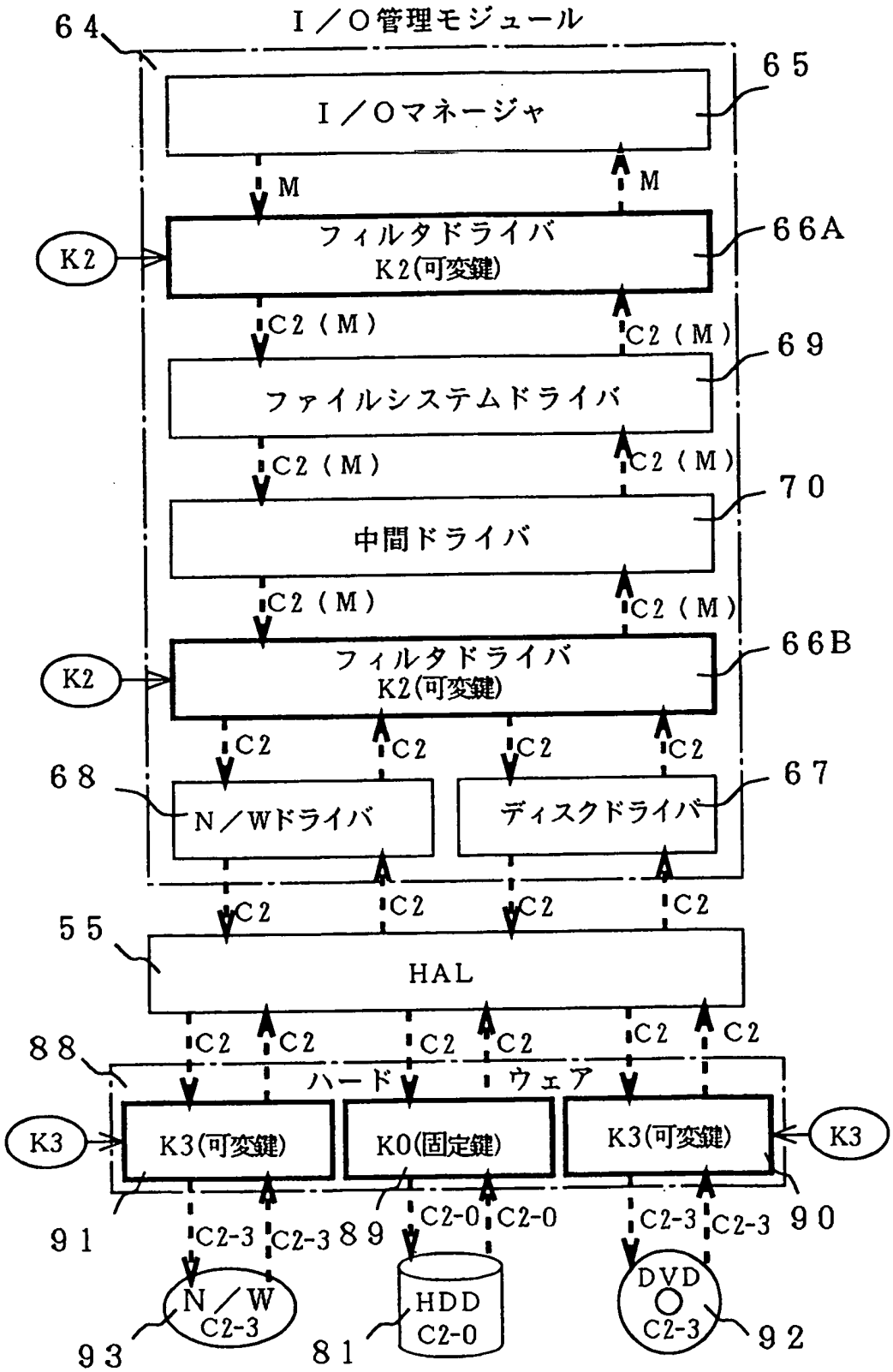
第7図


51
52
59
アプリケーション
セキュリティ
サブシステム
60
61
サブシステム
53
システムサービスAPI
62
54
モジュール
仮想記憶 LPC セキュリティ
管理機能 機 能 参照モニタ
オブジェクト プロセス
マネージャ マネージャ
I/Oマネージャ
65
フィルタドライバ
66
68
ディスク
ドライバ
(K2)
N/W
ドライバ
(K2)
64
63
カーネル
55
HAL
67
C2
C2
57
M
56
ハードウェア
(K0)
ディスプレイ
58
C2-0
C2-0
DVD
HDD
N/W
C2-0

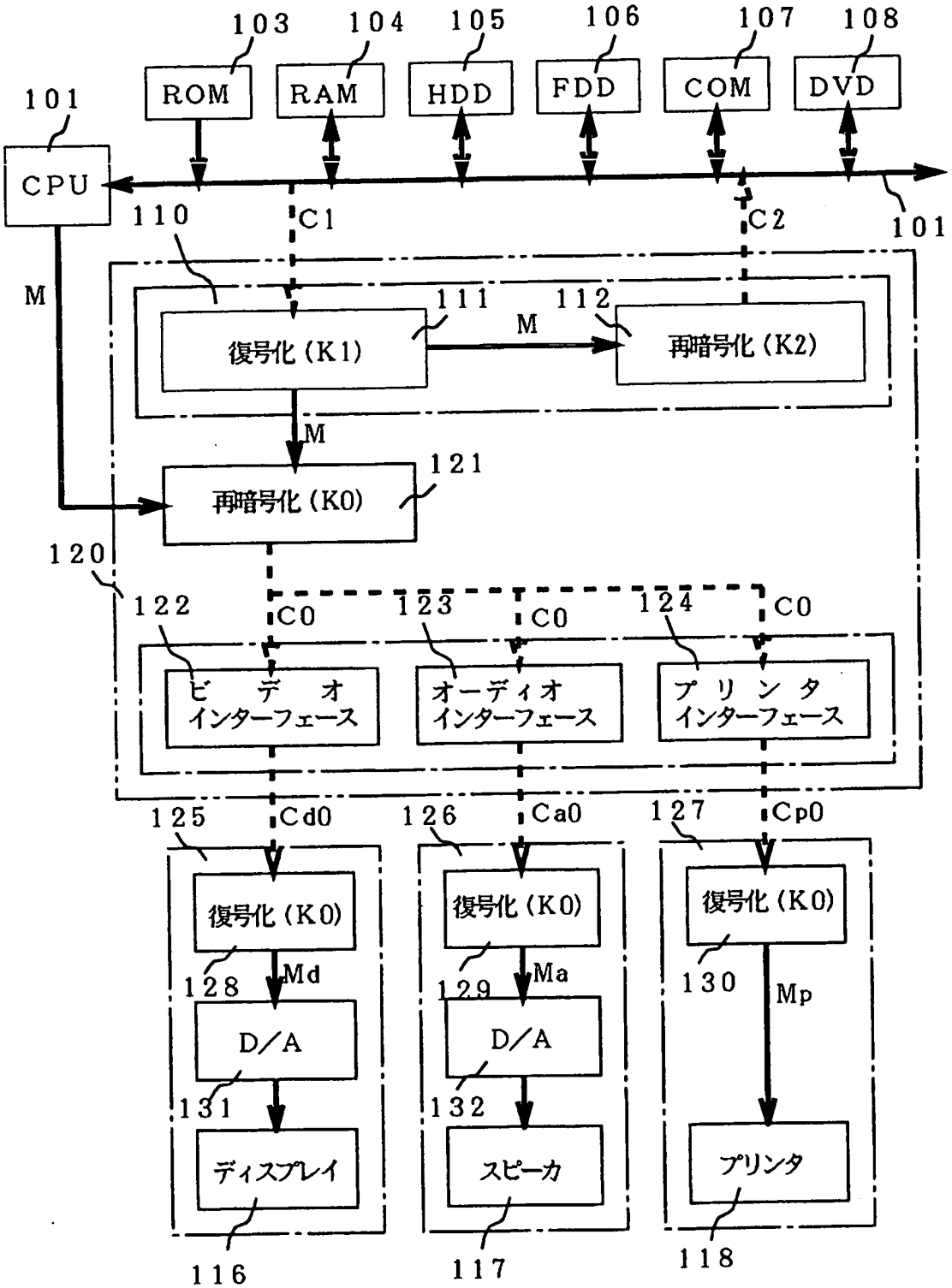
第9図


11
暗号化データ(K1)
C1
13
12
14
ディスプレイ
復号化
(K1)
K1
M
M
M
M
STB
15
80
再暗号化
(K3)
K3
再暗号化
(K0)
再再復号化
(K0)
17
C3
16
C0
C0
19
再再暗号化
(K2)
再再暗号化
(K2)
再復号化
(K2)
K2
21
87
20
C0-2
C0-2
HDD
C0-2
81
C3-2
C3-2
82
DVD
C3-2
N/W
C3-2
84
再復号化
(K2)
K2
C3
83
再再復号化
(K3)
K3
M
ディスプレイ
86
85

第11図


64
I／O管理モジュール
65
I／Oマネージャ
M
M
K2
フィルタドライバ
K2(可変鍵)
66A
C2（M）
C2（M）
69
ファイルシステムドライバ
C2（M）
C2（M）
70
中間ドライバ
C2（M）
C2（M）
K2
フィルタドライバ
K2(可変鍵)
66B
C2
C2
C2
C2
68
N／Wドライバ
ディスクドライバ
67
C2
C2
C2
C2
55
HAL
C2
C2
C2
C2
C2
C2
88
ハード
ウェア
K3
K3(可変鍵)
K0(固定鍵)
K3(可変鍵)
K3
91
C2-3
C2-3
89
C2-0
C2-0
C2-3
C2-3
90
N／W
C2-3
HDD
C2-0
DVD
C2-3
93
81
92

第13図


103
104
105
106
107
108
ROM
RAM
HDD
FDD
COM
DVD
101
CPU
C1
C2
101
110
M
111
112
M
復号化 (K1)
再暗号化 (K2)
M
121
再暗号化 (K0)
120
122
C0
123
C0
124
C0
ビ デ オ
インターフェース
オーディオ
インターフェース
プ リ ン タ
インターフェース
125
Cd0
126
Ca0
127
Cp0
復号化 (K0)
128
Md
D/A
131
ディスプレイ
116
復号化 (K0)
129
Ma
D/A
132
スピーカ
117
復号化 (K0)
130
Mp
プリンタ
118

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP99/05704

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[7] H04L 9/14 G11B 20/10 H04N 7/167 G06F 17/60

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl[7] H04L 9/00-9/38 H04K 1/00-3/00 G09C 1/00-5/00
G11B 20/10 H04N 7/167

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
JICST(JOIS)
INSPEC(DIALOG)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	"Make a dash for universalization by overcoming 4 problems", Nikkei Electronics, No. 724, (24 August, 1998), pages 101-111; especially, page 109, right column to page 111	1-86
Y	Bruce Schneier, APPLIED CRYPTOGRAPHY, second edition, John Wiley & Sons, (1996), pages 357-368, Especially, pages 357,358,367,368	1-64
PX	JP, 11-275516, A (Hitachi, Ltd.), 08 October, 1999 (08.10.99) (Family: none)	65-86
Y	JP, 7-272399, A (Hitachi, Ltd.), 20 October, 1995 (20.10.95) & US, 5912969, A	1,2,14,15, 27-30,46-49, 65,76
Y	Shoji Miyaguchi, Akira Shiraishi and Akihiro Shimizu, "Fast Data Encipherment Algorithm FEAL-8," REVIEW of the Electrical Communications Laboratories, Vol. 36, No. 4, (1988), pages 433-437, especially, page 433, left column	3,7,16,20, 31,35,39,50,54 ,58,66,77

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
13 January, 2000 (13.01.00)	25 January, 2000 (25.01.00)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP99/05704

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The subject matter of claims 1 to 64 relates to an idea of doubly encrypting digital data using different keys and then storing, copying, and transferring the encrypted data. The subject matter of claims 65 to 86 relates to an idea of encrypting digital data to be protected, and storing, copying, and transferring the other digital data without encrypting it. Therefore, the requirement of unity of invention is not satisfied.

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

国際調査報告

国際出願番号　PCT／JP99／05704

C（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Y	JP，7－272399，A（株式会社日立製作所） 20．10月．1995（20．10．95） ＆　US，5912969，A	1，2，14，15，27-30，46-49，65，76
Y	Shoji Miyaguchi，Akira Shiraishi and Akihiro Shimizu， "Fast Data Encipherment Algorithm FEAL-8，" REVIEW of the Electrical Communications Laboratories， Vol.36，No.4，(1988)，pp.433-437 特に第433頁左欄参照	3，7，16，20，31，35，39，50，54，58，66，77
Y	小柳津育郎，松本博幸，石井晋司"マルチメディア通信用LSI" 情報処理学会研究報告，Vol.91，No.8（DPS-48），(1991)， pp.73-80 特に第74頁左欄参照	4，8，17，21，32，36，40，51，55，59，67，78
Y	JP，8－185448，A（三菱商事株式会社） 16．7月．1996（16．07．96） ＆　EP，704785，A2	5，11，18，24，33，37，43-56，62，73，84
Y	JP，8－125651，A（株式会社日立製作所） 17．5月．1996（17．05．96） （ファミリーなし）	6，10，19，23，34，38，42，53，57，61，72，83
Y	JP，10－271105，A （トムソン　マルチメディア　ソシエテ　アノニム） 9．10月．1998（09．10．98） ＆　EP，843438，A2　＆　FR，2755809，A1 ＆　ZA，9710105，A　＆　KR，98042367，A	9，12，22，25，41，44，60，63，71，74，82，85